

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-301027

(P2002-301027A)

(43) 公開日 平成14年10月15日 (2002. 10. 15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\* (参考)

A 6 1 B 1/06

A 6 1 B 1/06

A 2 H 0 4 0

G 0 2 B 23/24

G 0 2 B 23/24

A 4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-105706 (P2001-105706)

(22) 出願日 平成13年4月4日 (2001. 4. 4)

(71) 出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町 2 丁目36番 9 号

(72) 発明者 金子 邦清

東京都板橋区前野町 2 丁目36番 9 号 旭光

学工業株式会社内

(74) 代理人 100090169

弁理士 松浦 幸

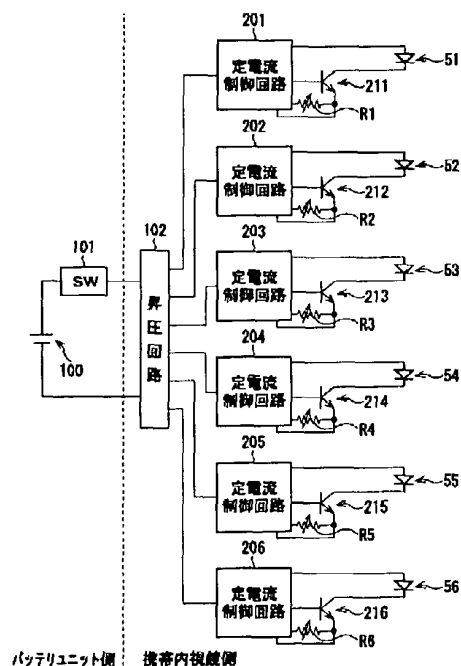
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 携帯内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】 携帯内視鏡の先端部に設けられた複数の光源要素から出射される照明光の信頼性を高める。

【解決手段】 携帯内視鏡側の回路基板に昇圧回路 101 を形成する。バッテリーユニットを携帯内視鏡に装着すると昇圧回路 101 はバッテリー 100 にスイッチ 101 を介して接続される。昇圧回路 101 はバッテリー 100 が発生する電圧を所定の電圧値まで昇圧する。昇圧回路 101 に定電流制御回路 201 ~ 206 を電氣的に並列に接続する。定電流制御回路 201 に LED 51 を接続する。LED 51 のカソード端子と定電流制御回路 201 との間にトランジスタ 211 を介在させる。トランジスタ 211 のエミッタ端子を可変抵抗 R1 を介して定電流制御回路 201 に接続する。他の LED と定電流制御回路も同様の構成とする。LED 51 ~ 56 の輝度が均一となるよう可変抵抗 R1 ~ R6 の抵抗値を設定する。



バッテリーユニット側 携帯内視鏡側

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 照明用の複数の半導体発光素子を挿入部の先端に有するスコープと、電源からもたらされる電圧を所定の電圧値に変換する変圧手段と、

前記半導体発光素子のそれぞれを駆動する複数の駆動素子と、

前記複数の駆動素子のそれぞれに可変抵抗を介して接続される、前記半導体発光素子を定電流駆動するための定電流制御回路とを備え、

前記定電流制御回路は前記変圧手段に電気的に並列に接続され、前記可変抵抗の抵抗値を調節することにより、接続される前記半導体発光素子の特性に応じて供給する電流値が変更可能であることを特徴とする携帯内視鏡システム。

【請求項2】 前記電源は電池であり、前記変圧手段は前記電池から発生される電圧を所定の電圧値まで昇圧する昇圧回路であることを特徴とする請求項1に記載の携帯内視鏡システム。

【請求項3】 前記電源は商用電源であり、前記変圧手段は、交流出力を直流出力に変換すると共に、前記直流出力の電圧値を所定の電圧値に降圧する電源トランスであることを特徴とする請求項1に記載の携帯内視鏡システム。

【請求項4】 前記変圧手段と前記定電流制御回路は、前記スコープに設けられることを特徴とする請求項1に記載の携帯内視鏡システム。

【請求項5】 前記電池と前記昇圧回路は、前記スコープに着脱自在に接続される電源ユニットに設けられることを特徴とする請求項2に記載の携帯内視鏡システム。

【請求項6】 前記可変抵抗は、前記半導体発光素子に供給される電流を検出するための抵抗を兼ねることを特徴とする請求項1に記載の携帯内視鏡システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ファイバースコープとして構成される携帯内視鏡における、照明手段への電力供給に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、ファイバースコープとして構成され、自由に持ち運ぶことができる携帯内視鏡が知られている。携帯内視鏡には、生体内に挿入される挿入部の先端に、前方を照明するための半導体発光素子であるLED(light emitting diode)が配設されるタイプのものが提案されている。LEDはハロゲンランプ等と比べると消費電力が少ない上、タングステンランプのようなフィラメント切れ等がなく耐久性がよいという利点があるためである。近年、LEDは小型化および高輝度化が図られており、内視鏡の挿入部の先端という限られたスペースに複数、配設することが可能となっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】これら複数のLEDの駆動回路を単純化するためにはLEDを直列に接続することが考えられる。しかしながら、直列に接続した場合、一つのLEDに障害が生じると他のLEDは正常であるにもかかわらず、全てのLEDが消灯してしまい、生体内を照射するという機能を果たさなくなる恐れがある。挿入部が生体内に挿入された状態において全てのLEDが消灯してしまうと、生体内が照射されないため観察不可能となり、挿入部を取り出すという手技に支障をきたすことにもなりかねない。

【0004】また、個々のLEDには製品固体差があり、同一の電流値で駆動してもそれぞれのLEDの輝度にはばらつきがある。したがって、複数のLEDを直列に接続する場合、被観察体に照射される照明光の配光特性を均一に保つことができず被観察体の照度分布にムラが生じて、観察画像の画質の低下を招くという問題がある。

【0005】本発明は以上の問題を解決するものであり、照明光の光源としてスコープの先端に複数のLEDが配設されるタイプの携帯内視鏡システムにおいて、照明光の光学定特性を高めると共に照明手段の信頼性を高めることを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係る携帯内視鏡システムは、照明用の複数の半導体発光素子を挿入部の先端に有するスコープと、電源からもたらされる電圧を所定の電圧値に変換する変圧手段と、半導体発光素子のそれぞれを駆動する複数の駆動素子と、その駆動素子のそれぞれに可変抵抗を介して接続される、半導体発光素子を定電流駆動するための定電流制御回路とを備え、定電流制御回路は変圧手段に電気的に並列に接続され、可変抵抗の抵抗値を調節することにより、接続される半導体発光素子の特性に応じて供給する電流値が変更可能であることを特徴とする。

【0007】選択的に、電源は電池であり、変圧手段は電池から発生される電圧を所定の電圧値まで昇圧する昇圧回路である。

【0008】また選択的に、電源は商用電源であり、変圧手段は、交流出力を直流出力に変換すると共に、直流出力の電圧値を所定の電圧値まで降圧する電源トランスである。

【0009】選択的に、変圧手段と定電流制御回路はスコープに設けられる。また、電池を電源とする場合、電池と昇圧回路はスコープに着脱自在に接続される電源ユニットに設けられる。

【0010】選択的に、可変抵抗は、半導体発光素子に供給される電流を検出するための抵抗を兼ねる。

【0011】以上のように、本発明によれば、複数の半導体発光素子のそれぞれに定電流制御回路が接続され、

定電流制御回路は変圧手段に並列に接続される。換言すれば、各半導体発光素子への駆動電流の供給は独立している。したがって、一部の半導体発光素子が故障しても、他の半導体発光素子の駆動は影響を受けないため、照明手段としての信頼性が高まる。

【0012】また、上述の定電流制御回路が可変抵抗を備える回路構成を有するようにすれば、接続される半導体発光素子の製品固体差に対応して適切な電流値で駆動することが可能となり、全体として照度のばらつきのない照明光を照射することができ、その結果、高画質の画像が安定して得られる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明に係る第1実施形態が適用される携帯内視鏡の外観を概略的に示す図である。携帯内視鏡（スコープ）10は、剛性構造を有する操作部11と、操作部11から延在する可撓性導管である挿入部12を備える。携帯内視鏡10内には、内視鏡像を観察するための不図示のイメージガイド・ファイバー・バンドル（以下、イメージガイド）が設けられている。イメージガイドの一方の端部は挿入部12の先端まで延びており、挿入部12の先端と反対側の端部は操作部11に設けられた接眼部13まで延びている。

【0014】操作部11において挿入部12側には、鉗子チャンネル挿通口15が設けられ、操作部11において接眼部13側には、挿入部12の先端部近傍の湾曲部の向きを遠隔操作するための操作桿16が設けられる。操作部11において操作桿16の近傍には、鉗子チャンネルを通して吸引操作を行なうための吸引操作部17が設けられている。

【0015】装着口14には、バッテリーユニット20が装着されている。バッテリーユニット20は円筒状のハウジング21と装着ナット23を備える。バッテリーユニット20は、図2に示されるように、装着ナット23を回転させることにより装着口14に対して着脱自在である。バッテリーユニット20内には後述するようにバッテリーが収容される。

【0016】図3は挿入部12の先端を拡大して示す断面図である。図3において、上述のイメージガイドは参照符号40で示される。挿入部12の先端の開口部には適当な剛性材料、例えば耐腐食性金属から形成される先端部30が固着されている。先端部30にはイメージガイド40の先端を収容するための貫通孔31が形成されている。イメージガイド40の先端には対物光学系41が配設される。貫通孔31の開口部には、対物光学系41を保護すると共に貫通孔31内部への異物の侵入を防止するための観察窓42が固定されている。

【0017】さらに、先端部30には貫通孔32、33が形成されている。貫通孔32、33の開口端近傍にはそれぞれLED51、52が配設される。貫通孔32、

33においてLED51、52の出射光の光路上には発散光学系53、54が設けられる。配線W1、W2はLED51、52に駆動電流を供給するための配線であり、バッテリーユニット20が装着されると、バッテリーユニット20内の回路基板に電気的に接続される。

【0018】図4は、先端部30の正面図であり、各部の相対的位置関係が模式的に示される。吐出孔43は挿入部12内に形成された送水／送気通路と連通されており、圧縮空気、洗浄水が噴出され、観察窓42の曇りの除去や、洗浄が行なわれる。また、鉗子チャンネル44からは鉗子チャンネル挿通口15（図1参照）から挿入された生検鉗子のカップ部が露出され、患部の組織片の切り取り等が行なわれる。先端部30には、図3に示されたLED51、52のほか、観察窓42、吐出孔43および鉗子チャンネル44を除く領域に複数のLED53～56が配設される。尚、LED53～56の先端部30における構成は、上述のLED51、52の構成と同様である。

【0019】図5はLED51～56を駆動するための回路構成を示す図であり、バッテリーユニット20が携帯内視鏡10に装着された状態を示す。バッテリーユニット20内には1個のバッテリー100が収容されている。バッテリー100には例えば出力電圧が3V（ボルト）～6Vであるリチウム電池が用いられる。バッテリーユニット20が携帯内視鏡10に装着されると、バッテリー100は、スイッチ101および電線を介して、携帯内視鏡10の操作部11に設けられた回路基板（図示せず）に形成された昇圧回路102に接続される。昇圧回路102は、スイッチングにより入力電圧を昇圧させて出力する回路として構成されればよい。

【0020】携帯内視鏡10の操作部11の回路基板には定電流制御回路201～206が形成され、上述の操作部11の先端部に設けられた各LED51～56に1つの定電流制御回路が接続される。また、定電流制御回路201～206は昇圧回路102に互いに電気的に並列に接続されている。すなわち、LEDと定電流制御回路から成る6組の回路は電気的にそれぞれ独立している。定電流制御回路201～206は基準電圧ICと電流検出用の抵抗を用いた公知の回路として構成され、基準電圧ICとして例えば、可変型シャント・レギュレータTL431等が用いられる。

【0021】LED51には昇圧回路102により所定のレベルまで昇圧された電圧が定電流制御回路201を介して印加される。LED51のカソード端子はLED駆動素子としてのバイポーラ型のトランジスタ211のコレクタ端子に接続されている。トランジスタ211のベース端子は定電流制御回路201に接続され、エミッタ端子は可変抵抗R1を介して定電流制御回路201に接続されている。すなわち、LED51は定電流制御回路201により定電流駆動され、その電流値は可変抵抗

R1の抵抗値によって決定される。また、可変抵抗R1によりLED51に供給される電流が検出される。他のLEDと定電流制御回路との組み合わせも同様の回路構成を有する。したがって、本実施形態においては、LED51～56の製品固体差に応じて可変抵抗R1～R6の抵抗値を適宜設定することにより、LED51～56の輝度、言い換えると出射光の照度を同一のレベルに一致させることができる。

【0022】尚、昇圧回路101及び定電流制御回路103は公知のICを用いて構成されるため詳細な回路構成の説明は省略する。

【0023】バッテリーユニット20側のスイッチ101は携帯内視鏡10の操作部11に設けられる照明スイッチ22（図1参照）の操作に連動してON/OFFが制御される。スイッチ101がONされるとトランジスタ211～216がアクティブとなり、上述の回路を介して電力が供給されLED51～56は点灯し、スイッチ101がOFFされると電力の供給は停止され、LED51～56は消灯する。

【0024】第1実施形態において、昇圧回路は携帯内視鏡10側の回路基板に形成される構成となっているがこれに限るものではなく、図6に示されるように、携帯内視鏡10側におけるLED51～56、定電流制御回路201～206、トランジスタ211～216、可変抵抗R1～R6を有する回路構成は図5に示す構成と同様とし、昇圧回路を102をバッテリーユニット20側の回路基板に設ける構成としてもよい。

【0025】図7は、本発明に係る第2実施形態が適用される携帯内視鏡の外観図である。図7中、第1実施形態の携帯内視鏡10と同様の部材には同一の符号が付されている。操作部11において吸引操作部17の近傍には接続口20が設けられている。接続口20にはACアダプタユニット300の給電コネクタ301が着脱自在に装着される。給電コネクタ301は、装着ナット301Aと、不図示の円筒状ハウジングに回転可能に保持されるリング状照明スイッチ301Bとを有する。接続口20に形成された雄ねじ（図示せず）と装着ナット301Aに形成された雌ねじ（図示せず）を螺着させることによりACアダプタユニット300は携帯内視鏡10に接続される。尚、接続口20と給電コネクタ301との装着の構成は公知の構成なので詳細な説明は省略する。給電コネクタ301には給電コード302を介してACアダプタ303が接続されている。ACアダプタ303は商用電源ソケットに接続するための一対のピン303A、303Bが設けられている。尚、携帯内視鏡10の挿入部12の先端部には第1実施形態と同様にLEDが配設される。

【0026】図8は第2実施形態においてLED51～56を駆動するための回路構成を示す図であり、給電コネクタ301が接続口20に装着された状態を示す。A

Cアダプタ303は商用電源304からの交流出力を直流出力に変換する機能を有する。また、ACアダプタ303内に設けられる電源トランス303Aの1次側と2次側の巻き線比を調節することにより、ACアダプタ303の直流出力のレベルは、商用電源304から得られる交流出力のレベルから定電流制御回路を駆動できる直流レベルにまで降圧される。すなわち、第2実施形態において、第1実施形態における昇圧回路102の機能はACアダプタ303により実現される。

【0027】スイッチ305は給電コネクタ301に設けられる照明スイッチ301Bと連動して動作するスイッチである。携帯内視鏡10側の回路構成は図6に示される第1実施形態の変形例と同様である。照明スイッチ301Bの操作によりスイッチ305がONとなるとトランジスタ211～216がアクティブとなりLED51～56が点灯し、スイッチがOFFとなるとLED51～56が消灯するのは第1実施形態と同様である。

【0028】

【発明の効果】本発明によれば、電源に対して、複数の半導体発光素子が電氣的に並列に接続されている。したがって、一部の半導体発光素子が故障しても、他の半導体発光素子は駆動可能であり、照明光の照射が途絶えることがない。また、それぞれの電力供給回路において、接続される半導体発光素子に応じて駆動電流のレベルを個別に設定することにより、半導体発光素子の製品固体差による輝度のばらつきが解消され、均一な照明光を照射することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1実施形態が適用される携帯内視鏡にバッテリーユニットが装着された状態の外観図である。

【図2】携帯内視鏡からバッテリーユニットが取り外された状態を示す外観図である。

【図3】携帯内視鏡の挿入部の先端の拡大断面図である。

【図4】携帯内視鏡の挿入部の先端を正面から模式的に示す図である。

【図5】携帯内視鏡の挿入部の先端に配設されるLEDに駆動電流を供給するための回路構成を示す図である。

【図6】LEDに駆動電流を供給するための回路構成の変形例を示す図である。

【図7】本発明に係る第2実施形態が適用される携帯内視鏡にACアダプタが接続された状態を示す外観図である。

【図8】第2実施形態の携帯内視鏡において、LEDに駆動電流を供給するための回路構成を示す図である。

【符号の説明】

10 携帯内視鏡

20 バッテリーユニット

51、52、53、54、55、56 LED

100 バッテリ

102 昇圧回路

201、202、203、204、205、206 定  
電流制御回路

211、212、213、214、215、216 ト

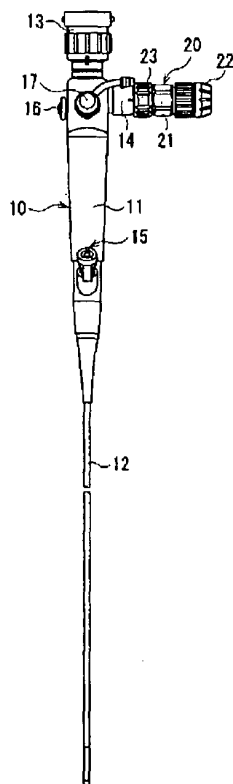
ランジスタ

300 ACアダプタユニット

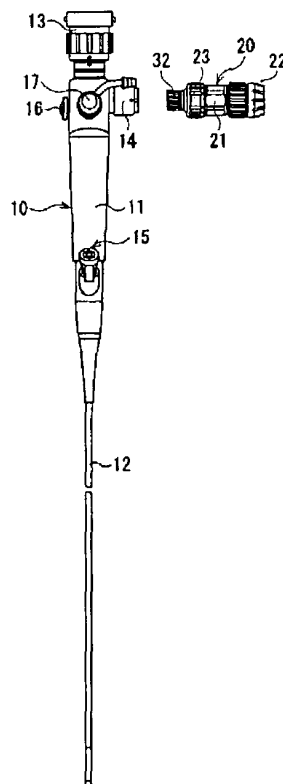
303 ACアダプタ

R1、R2、R3、R4、R5、R6 可変抵抗

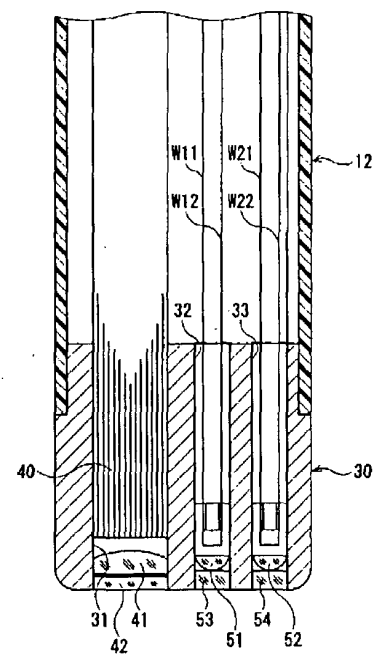
【図1】



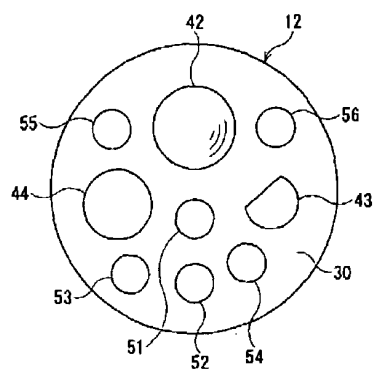
【図2】



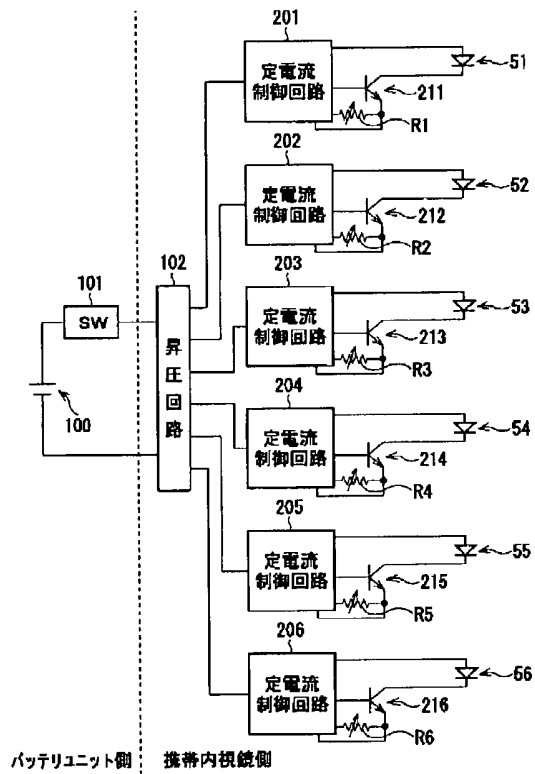
【図3】



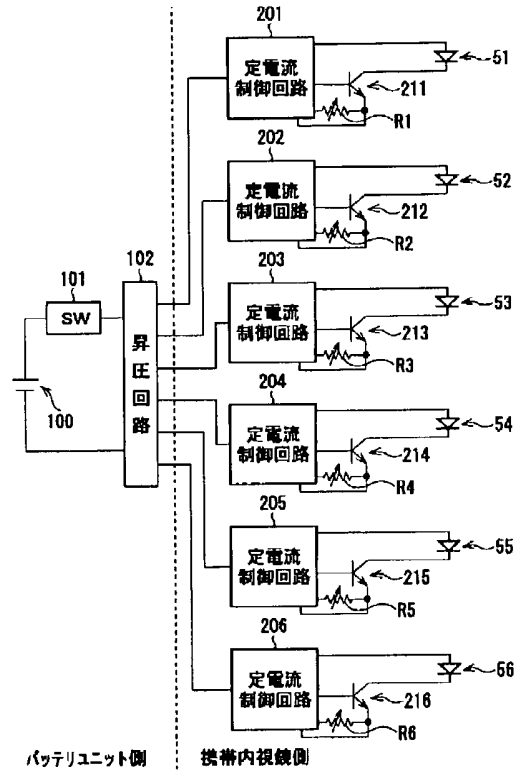
【図4】



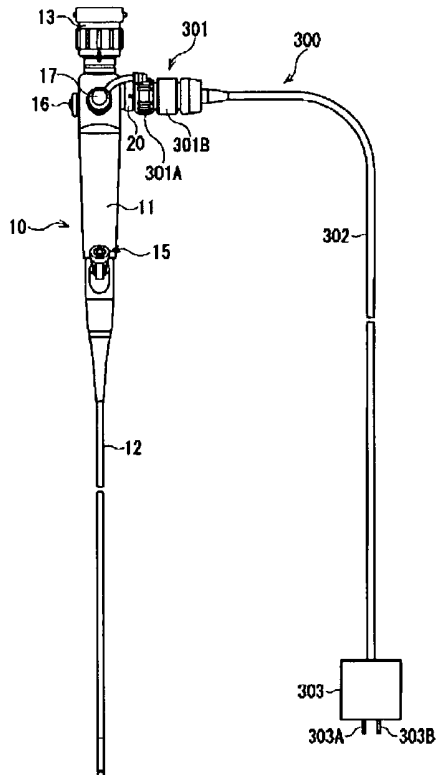
【図5】



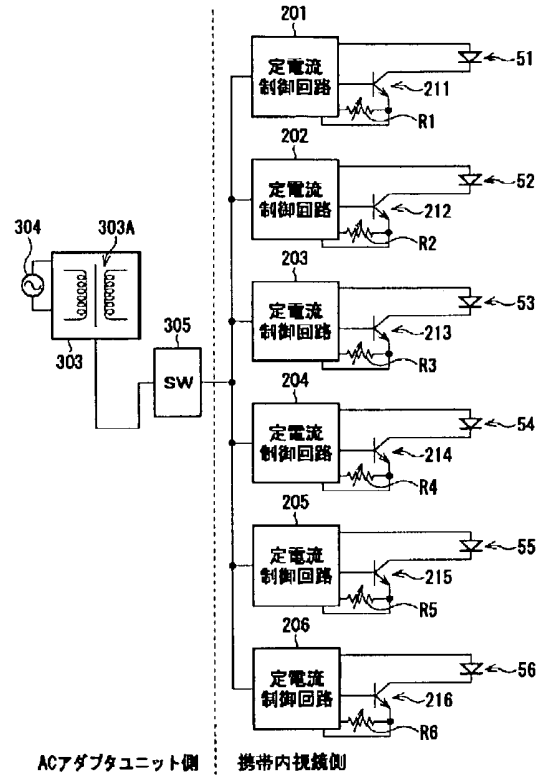
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H040 BA00 CA03 CA12 CA23 CA27  
 CA30 DA03 DA15 DA17 DA56  
 DA57  
 4C061 GG01 JJ06 JJ11 NN01 QQ06  
 QQ07 RR02